

**Method for parking rotor blades of windmill when wind speed is high**

Patent Number: DE19717059  
Publication date: 1998-07-09  
Inventor(s): SIEGFRIEDSEN SOENKE DIPL ING (DE)  
Applicant(s): AERODYN ENG GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19717059  
Application Number: DE19971017059 19970423  
Priority Number(s): DE19971017059 19970423  
IPC Classification: F03D7/02 ; F03D7/04  
EC Classification: F03D7/02D, F03D7/02B2B  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The method involves rotating the rotor blades into a position in which they are arranged at an angle of -90 deg to the rotor plane, when the wind speed achieves a certain shut-off value. The machine housing of the windmill is then slewed through 180 deg towards the lee side of the windmill tower under the power of a motor. The machine housing is typically slewed when a higher wind speed occurs. After the machine housing has been moved towards the lee side of the tower, the machine house can be tracked to follow changes in wind direction either freely or with the motor.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES  
PATENTAMT

- 21 Aktenzeichen: 197 17 059.5-15  
22 Anmeldetag: 23. 4. 97  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 9. 7. 98

DE 197 17 059 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

<p>73 Patentinhaber: aerodyn Engineering GmbH, 24768 Rendsburg, DE</p> <p>74 Vertreter: BOEHMERT &amp; BOEHMERT, 24105 Kiel</p>	<p>72 Erfinder: Siegfriedsen, Sönke, Dipl.-Ing., 24811 Owschlag, DE</p> <p>56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften: DE 31 30 257 A1 Hau, Erich: Windkraftanlagen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo 1988, S. 82 ff;</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

54 Verfahren zum Verbringen einer Windkraftanlage in eine Parkstellung

- 57 Verfahren zum Verbringen der an ein auf einen Turm aufgesetztes, um eine vertikale Achse verschwenkbares Maschinenhaus in Luv-Richtung weisend angesetzten Rotorblätter einer Windkraftanlage in eine Parkstellung bei hohen Windgeschwindigkeiten, bei dem die Rotorblätter bei Auftreten einer bestimmten Abschalt-Windgeschwindigkeit in eine Position gedreht werden, in der die Blätter zur Rotorebene einen Winkel von  $-90^\circ$  einnehmen, und das Maschinenhaus anschließend motorisch um  $180^\circ$  auf die Lee-Seite des Turms geschwenkt wird.

DE 197 17 059 C 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbringen der an ein auf einen Turm aufgesetztes, um eine vertikale Achse verschwenkbares Maschinenhaus in Luv-Richtung weisend angesetzten Rotorblätter einer Windkraftanlage in eine Parkstellung bei hohen Windgeschwindigkeiten, bei dem die Rotorblätter bei Auftreten einer bestimmten Abschalt-Windgeschwindigkeit in eine Position gedreht werden, in der die Blätter zum Wind einen Winkel  $-90^\circ$  einnehmen.

Windkraftanlagen mit Blattverstellung werden in Aktivstall- und Pitch-Anlagen unterschieden: Bei Pitch-Anlagen werden die Rotorblätter in ihrer Parkstellung in den Hauptbereichen über die in Windrichtung weisenden Vorderkanten angeströmt (Blattwinkel  $+90^\circ$ , Anströmwinkel  $180^\circ$ ). Bei Aktivstall-Anlagen dagegen werden die Rotorblätter bei auftretenden hohen Windgeschwindigkeiten so verdreht, daß der Wind die Rotorblätter über die Hinterkante anströmt (Blattwinkel  $-90^\circ$ , Anströmwinkel  $-180^\circ$ ).

Derartige Windkraftanlagen sind beispielsweise in dem gleichnamigen Fachbuch von Erich Hau, Springer-Verlag, 1988, S. 82 ff beschrieben. Aus der DE 31 30 257 A1 ist zudem ein weiterer Vorschlag, nämlich bei einem Leelläufer einzelne Rotorblätter schwenkbar "in die dem Wind abgekehrte Seite" auszubilden, ersichtlich. Derartige Schwenkvorrichtungen sind jedoch außerordentlich aufwendig und müssen, da sie jeweils allein alle Lasten des Rotorblatts aufnehmen müssen, äußerst solide ausgeführt sein, was die zur Verfügung stehenden Dimensionen übersteigt.

Ein Weiterdrehen der Rotorblätter einer Aktivstall-Anlage über die Stellung hinaus, in der die Hinterkante angeströmt wird, ist andererseits regelmäßig wegen des begrenzten Verstellwinkels von etwa  $90^\circ$  nicht möglich oder aber aus Sicherheitsgründen nicht zulässig, da dabei unzulässig hohe Drehmomente oder Drehzahlen des Rotors auftreten würden. Die Parkstellung mit einer Anströmung der Hinterkanten führt jedoch dazu, daß bei extrem hohen Windgeschwindigkeiten unzulässig hohe Pitch-Momente (also um die Längsachse der Rotorblätter wirkende Momente) auftreten, wodurch statische Divergenzen oder aber ein Flattern der Blätter auftreten können, die zu einer Beschädigung oder gar Zerstörung des Rotors führen können.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das Auftreten von Divergenzen oder eines Flatterns bei hohen Windgeschwindigkeiten zu vermeiden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Maschinenhaus nachfolgend motorisch um  $180^\circ$  auf die Lee-Seite des Turms geschwenkt wird.

Vorzugsweise erfolgt das Verschwenken durch Ansteuern von hartverdrahteten, von einer Pufferbatterie gespeisten Nachführungs-Motoren.

Erfindungsgemäß wird also vorgeschlagen, daß eine Aktivstall-Windkraftanlage bei stärker werdendem Wind, beispielsweise bei einer Windgeschwindigkeit von mehr als 20 m/s, ausgeschaltet und zunächst in einer Parkstellung verbleibt, in der die Rotorblätter in einem Winkel gedreht sind, in dem sie zur Rotorebene einen Winkel von  $-90^\circ$  einnehmen, der Wind die Blätter also über die Hinterkante anströmt. Unmittelbar anschließend oder aber bei Erreichen einer zweiten, höheren Windgeschwindigkeit wird sodann das gesamte auf einen Turm aufgesetzte Maschinenhaus um  $180^\circ$  in eine Lee-Position zum Turm verschwenkt und anschließend entweder mechanisch freigegeben, so daß das die Rotorblätter tragende Maschinenhaus Änderungen der Windrichtung folgt, oder aber motorisch den Änderungen der Windrichtung folgend nachgeführt. Die Nachführung soll dabei aus Sicherheitsgründen über eine Speisung hartverdrahteter Motore erfolgen, die von den Pufferbatterien ge-

speist werden, auch die zur Blattverstellung dienenden Motore speisen.

Da die Rotorblätter in der Luv-Stellung einen Winkel von  $180^\circ$  zur Anströmrichtung eingenommen haben (Hinterkanten im Wind) haben sie nach dem Verschwenken des Maschinenhauses um  $180^\circ$  eine Position von  $0^\circ$ , die Profile der Rotorblätter werden also – wie bei Pitch-Anlagen – unter einem Anströmwinkel von  $0^\circ$ , d. h. über die Vorderkante, angeströmt. Dies hat den Vorteil, daß ein Risiko des Auftretens von Divergenzen, eines Flatterns oder aber des Auftretens von unzulässigen Pitch-Momenten vermieden wird. Die um die Turm-Längsachse auftretenden Azimutmomente und die sonstigen bei extrem hohen Winden auftretenden Lasten werden verringert.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbringen der an ein auf einen Turm aufgesetztes, um eine vertikale Achse verschwenkbares Maschinenhaus in Luv-Richtung weisend angesetzten Rotorblätter einer Windkraftanlage in eine Parkstellung bei hohen Windgeschwindigkeiten, bei dem die Rotorblätter bei Auftreten einer bestimmten Abschalt-Windgeschwindigkeit in eine Position gedreht werden, in der die Blätter zur Rotorebene einen Winkel von  $-90^\circ$  einnehmen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Maschinenhaus anschließend motorisch um  $180^\circ$  auf die Lee-Seite des Turms geschwenkt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das motorische Verschwenken des Maschinenhauses bei Auftreten einer bestimmten, höheren Windgeschwindigkeit erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Maschinenhaus nach dem Schwenken auf die Lee-Seite des Turms den Änderungen der Windrichtung folgend motorisch nachgeführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Maschinenhaus nach dem Schwenken auf die Lee-Seite des Turms Änderungen der Windrichtung frei folgt.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschwenken des Maschinenhauses durch Ansteuern eines hartverdrahteten, von einer Pufferbatterie gespeisten Nachführungs-Motors erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Speisung aus der zum Verstellen der Blätter eingesetzten Pufferbatterie erfolgt.

BEST AVAILABLE COPY